



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Nobuyoshi TSUJI

GAU: 3753

SERIAL NO: 10/671,445

EXAMINER:

FILED: September 29, 2003

FOR: HYDROGEN STORAGE ALLOY, HYDROGEN STORAGE ALLOY UNIT AND HEAT PUMP AND  
HYDROGEN COMPRESSION APPARATUS THAT UTILIZE THE HYDROGEN STORAGE ALLOY

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☒ Full benefit of the filing date of International Application Serial Number PCT/JP03/06849, filed May 30, 2003, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
- | <u>Application No.</u>   | <u>Date Filed</u> |
|--|-------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below. |                   |

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-206239	June 12, 2002
Japan	2002-316836	September 26, 2002
Japan	2002-332888	October 11, 2002
Japan	2002-322536	November 6, 2002
Japan	2003-119701	April 24, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    6 月 1 2 日  
Date of Application:

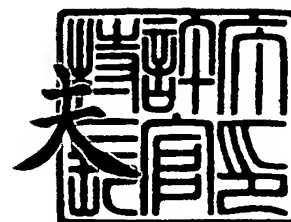
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 0 6 2 3 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 0 6 2 3 9 ]

出 願 人                      株式会社テクノバンク  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 6 9 1 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 A020601

【提出日】 平成14年 6月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区北新宿1丁目1番16号JSビル903株  
                                式会社テクノバンク内

    【氏名】 辻 信義

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都府中市北山町3丁目24番4号

    【氏名】 江田 實

【特許出願人】

    【識別番号】 000126137

    【住所又は居所】 東京都新宿区北新宿1丁目1番16号JSビル903

    【氏名又は名称】 株式会社テクノバンク

    【代表者】 辻 信義

    【電話番号】 3366-5515

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水素吸蔵合金ユニットおよびヒートポンプ方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二重の球面状の内蓋には、ゴム化水素吸蔵合金を装着した水素吸蔵合金パイプの複数を貫通して備え、前記二重の球面状の外蓋に水素ノズルを設けて、前記二重の球面状の蓋を、左右の外周面に熱媒体ノズルを設けたシリンダーの内部に水素吸蔵合金パイプを差し込み、シリンダーの両端に取り付けて構成することを特徴とする水素吸蔵合金ユニット。

【請求項 2】 一方を密閉するパイプの内部に水素流通穴を設けたパウンド材を挿入して、水素吸蔵合金に水素を吸収させ初期粉碎工程を経た粉末とシリコンゴム剤と混合した水素吸蔵合金ペーストをパイプ内部の隙間に充填して、水素吸蔵合金ペーストを硬化させゴム化させることを特徴とする請求項 1 記載の水素吸蔵合金の装着方法。

【請求項 3】 二重の球面状の蓋に設ける水素吸蔵合金パイプの 2 つの集合体には、それぞれ中温用と低温用のゴム化水素吸蔵合金を装着させ、一方は、高温用の水素吸蔵合金を装着した外部水素吸蔵合金ユニットと低温用のゴム化水素吸蔵合金の水素ノズル間を水素パイプで連結して、他方は、超低温用の水素吸蔵合金を装着した外部水素吸蔵合金ユニットと中温用のゴム化水素吸蔵合金の水素ノズル間を水素パイプで連結して備え、高温用の水素吸蔵合金を第一行程（生成）では常温で冷却し、第二行程（再生）では外部熱で加熱をするヒートポンプ方法。

【請求項 4】 超低温用の水素吸蔵合金ユニットと相対に設ける水素吸蔵合金ユニットとの水素パイプ間にコンプレッサーおよび切替弁並びに一方向弁を密封容器内に設けて、熱駆動およびポンプ駆動の併用で水素移送を行うヒートポンプ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、水素吸蔵合金の水素化および放出に伴う機能を用いて、熱エネルギー

ギーから電気エネルギーへ変換する電気変換装置および電気エネルギーから冷熱エネルギーへの変換する冷房・冷凍装置に係り、特に水素吸蔵合金ユニットの規模を自由にして、冷房・冷凍装置の簡素化ができるものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

これまで水素吸蔵合金を利用した関連装置について、文献1（JP，2-110263）、文献2（JP，60-9839）、文献3（JP，2000-45926）、文献4（JP，63-161368）、文献5（JP-2528621）、文献6（US-4609038）、文献7（JP，4-232202）、文献8（JP，2-188401）等があり、本発明は文献9（PCT/JP02/01596）の改良に係るものである。

#### 【0003】

文献9において、パイプを用いる水素吸蔵合金ユニットは、複数のパイプの両端がシリンダーの両端で固定されているため、熱媒体の加熱・冷却によるパイプの熱膨張から発生する過大な応力がシリンダーの両端にかかるためシリンダーの長さが比較的短いものに限られ、冷房・冷凍装置では水素吸蔵合金ユニット間の水素のポンプや切替弁などの具体的な系統が提案されていない。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の点を考慮してなされたもので、複数のパイプの一方をシリンダーの端に固定させることで、熱媒体の加熱・冷却による熱膨張から発生する応力がシリンダーの端にかからず、水素吸蔵合金ユニットの規模を自由にして、水素吸蔵合金の水素化反応と水素放出反応とのストローク時間を短縮する技術から、水素吸蔵合金の使用量を最少にして、水素吸蔵合金のエネルギー変換機能を最大限取り出すことができる電気変換装置および冷房・冷凍装置を目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、二重の球面状の内蓋には、ゴム化水素吸蔵合金を装着した水素吸蔵合金パイプの複数を貫通して備え、二重の球面状の外

蓋に水素ノズルを設けて、前記二重の球面状の蓋を、左右の外周面に熱媒体ノズルを設けたシリンダーの内部に水素吸蔵合金パイプを差し込み、シリンダーの両端に取り付けて構成されることを特徴とする水素吸蔵合金ユニットと、それを用いたヒートポンプを提供するものである。

#### 【0 0 0 6】

##### 【作用】

このように構成したことで、熱媒体の加熱・冷却によるパイプの熱膨張から発生する応力がシリンダーの端にかからないことで、水素吸蔵合金ユニットの規模を自由にでき、水素吸蔵合金ユニット内においては、水素吸蔵合金の微粉の飛散防止と早い熱伝播から水素吸蔵合金の水素化および放出の反応時間が速い。

#### 【0 0 0 7】

##### 【実施例】

第 2 図の実施例によって説明すると、水素吸蔵合金ユニットに用いる水素吸蔵合金は、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させ初期粉碎工程を経て粒子の径が約 5 0  $\mu$  程度に調整した粉末のものにシリコンゴム剤と混合した水素吸蔵合金ペーストを用いる。

#### 【0 0 0 8】

一方を密閉する金属のパイプ 5 の内部に水素流通穴 1 6 を設けたパウンド材 1 5 を挿入して、パイプ 5 内の隙間に水素吸蔵合金ペースト 1 4 を充填し、加熱によって硬化させゴム化水素吸蔵合金を装着させる。

#### 【0 0 0 9】

このパウンド材 1 5 は、パウンド剤を型に入れ硬化させたものを分割し、波状に曲げた芯材の金属板 1 7 の両面に接着剤で貼り付けて水素流通穴 1 6 を設けるとよい。

#### 【0 0 1 0】

また、パウンド材 1 5 は、ゴム化水素吸蔵合金 1 4 の剥離防止ができ伸縮性があるものがよく、例えば発砲シリコンゴム剤のように硬化後は水素気体の流通自在な材質がよい。

#### 【0 0 1 1】

このように水素吸蔵合金を装着すると、水素吸蔵合金ユニット内においては、水素吸蔵合金の微粉の飛散防止と早い熱伝播から水素吸蔵合金の水素化および放出の反応時間が速い。

#### 【0012】

第1図の実施例によって説明すると、二重の球面状の内蓋4には、ゴム化水素吸蔵合金を装着した水素吸蔵合金パイプ5の複数を貫通して備え、二重の球面状の外蓋2、3の外面に水素ノズル9、10を設けて、二重の球面状の蓋を、左右の外周面に熱媒体ノズル7、8を設けたシリンダー1の内部に水素吸蔵合金パイプを差し込み、シリンダー1の両端に取り付けて水素吸蔵合金ユニットを製造する。

#### 【0013】

水素吸蔵合金パイプ5は、パイプの開放側を二重の球面状の内蓋4に設けられるパイプ用の孔に差し込み、隙間を溶接して球面状の蓋が二重となってできる隙間の水素室18は密封化される。

#### 【0014】

また、水素吸蔵合金パイプ5の長さは、媒体ノズル7、8のあたりに密封したパイプ端6が届く程度にそろえ、熱媒体が流入分散しやすくする。

#### 【0015】

その後、二重の球面状の外蓋2、3の外面に水素ノズル9、10を設けて、二重の球面状の蓋を、左右の外周面に熱媒体ノズル7、8を設けたシリンダー1の内部に水素吸蔵合金パイプを差し込み、シリンダー1の両端に取り付けて製造される。

#### 【0016】

このように水素吸蔵合金パイプがシリンダーの両端から差し込むことで、パイプ間を密接して設けることができ、シリンダー内の熱媒体量が少なくなり、加熱と冷却の熱媒体切替時の熱ロスを最小限にすることができる。

#### 【0017】

第3図の実施例によって説明すると、破線の上部が第一行程（生成）で下部が第二行程（再生）であって、水素解離圧の低い順に高温用A、中温用B、低温用

C、超低温用Dのゴム化水素吸蔵合金を用いる多段ヒートポンプの水素移送と熱媒体のフローを示している。

【0018】

このフローは、水素吸蔵合金ユニットを構成する水素吸蔵合金パイプの2つの集合体には、中温用Bと低温用Cのゴム化水素吸蔵合金をそれぞれ装着して、外部水素吸蔵合金ユニットとの水素圧差により水素の吸蔵と放出の反応から発生する熱の温度差によって、水素吸蔵合金ユニット内部で熱交換を行うヒートポンプ方法である。

【0019】

2つの水素吸蔵合金パイプの集合体には、それぞれ中温用Bと低温用Cのゴム化水素吸蔵合金を装着させ、一方は、高温用Aの水素吸蔵合金を装着した外部水素吸蔵合金ユニットと低温用Cのゴム化水素吸蔵合金の水素ノズル間を水素パイプで連結して、他方は、超低温用Dの水素吸蔵合金を装着した外部水素吸蔵合金ユニットと中温用Bのゴム化水素吸蔵合金の水素ノズル間を水素パイプで連結して備え、高温用の水素吸蔵合金を第一行程（生成）では常温で冷却し、第二行程（再生）では外部熱で加熱して、水素吸蔵合金パイプの2つの集合体に装着した中温用Bと低温用Cのゴム化水素吸蔵合金間で熱交換をさせている。

【0020】

このようにすると、第一行程では、高温用Aの水素吸蔵合金を常温で冷却して、低温用Cのゴム化水素吸蔵合金との解離圧差から低温用Cのゴム化水素吸蔵合金が水素を放出して吸熱することにより熱媒体の温度を降温させ、その温度は、水素吸蔵合金ユニットの熱交換効果によって中温用Bのゴム化水素吸蔵合金を冷却することで、低温用Cより解離圧温度が低い中温用Bのゴム化水素吸蔵合金は、超低温用Dの水素吸蔵合金との解離圧差を大きくとることができるため、超低温用Dの水素吸蔵合金は水素を放出させ吸熱することによって超低温が得られる。

【0021】

また、第一行程（生成）において、水素吸蔵合金パイプの2つの集合体に装着するゴム化水素吸蔵合金量を低温用Cより中温用Bを少なく装着させて、蓄熱器



32から熱媒体を循環させ熱媒体の温度を下げ、この熱媒体を第二行程（再生）の超低温用Dの水素吸蔵合金ユニットの冷却源に用いる。

#### 【0022】

また、第一行程（生成）において、2つの水素吸蔵合金パイプの集合体に装着する中温用Bのゴム化水素吸蔵合金と超低温用D水素吸蔵合金の水素パイプ間で、低圧コンプレッサーおよび切替弁などを密封容器内に設けて、熱駆動とポンプ駆動を併用すると、熱駆動のヒートポンプでは困難な超低温域の吸熱を超低温用Dの水素吸蔵合金で容易に発生させることができる。

#### 【0023】

第二行程（再生）において、高温用Aの水素吸蔵合金ユニットを外部熱で加熱し水素圧を高めることで、低温用Cのゴム化水素吸蔵合金の水素吸蔵による発熱を発生させて、その熱で中温用Bのゴム化水素吸蔵合金を加熱し、同様に水素圧を高めることで、超低温用Dの水素吸蔵合金が水素を吸蔵することによる発熱を蓄熱器32の熱媒体で冷却して1サイクルを終了する。

#### 【0024】

また、放熱器31の熱媒体の循環について、図示はないが運転スタート時では、第二行程（再生）は、低温用Cのゴム化水素吸蔵合金を冷却循環させ、第一行程（生成）は、蓄熱器32を循環する媒体用の冷熱を生成させ蓄熱し、通常運転時では、第二行程（再生）は、低温用Cのゴム化水素吸蔵合金が発生した発熱を中温用Bのゴム化水素吸蔵合金が吸熱できない残熱除去のため冷却循環させる。

#### 【0025】

また、要所に設ける温度センサーなどの検知器のデーターによって、熱媒体の切替弁およびポンプの電子制御が行われている。

#### 【0026】

この水素吸蔵合金ユニットによるヒートポンプ方法は、高温用Aと中温用B、低温用Cと超低温用Dを水素パイプで連結する方法のほか、中温用Bと低温用Cの合金種を同一にして水素吸蔵合金ユニット間を同様に水素パイプで連通する方法や、水素解離圧差を細分化して、水素吸蔵合金ユニット数を3ユニットから4ユニットにする多段方法もある。

## 【0027】

第4図の実施例によって説明すると、極低温な吸熱を発生させる方法として、水素吸蔵合金ユニットの水素吸蔵合金B、D間およびF、H間にコンプレッサー60および切替弁51、52、54、55並びに一方向弁50、53を破線で示す密封容器内に設けて、熱駆動およびポンプ駆動の併用によって水素移送を行う。

## 【0028】

この場合、系統の水素吸蔵合金ユニットB、D間が第一行程（生成）の場合、切替弁51を閉じ、切替弁52を開き、コンプレッサー60と熱駆動の併用によって一方向弁50を開き水素吸蔵合金ユニットDから水素吸蔵合金ユニットBへ水素が移送されて、一方、相対系統の水素吸蔵合金ユニットF、H間では、一方向弁53が閉じ、切替弁54を開け、切替弁55を閉じて水素吸蔵合金ユニットFから水素吸蔵合金ユニットHへ水素が熱駆動によって移送される第二行程（再生）が行われ、これらの切替弁の切替えてコンプレッサー60を停止することなく連続して水素移送が行われる。

## 【発明の効果】

このように水素吸蔵合金ユニットが構成されると、熱媒体ノズルから80℃程度の加熱媒体を通過させながら水素ノズルから真空引きして水素吸蔵合金の脱気を行い、次いで、熱媒体ノズルから5℃程度の冷却媒体を通過させながら、30kg/cm<sup>2</sup>程度で水素加圧が行えるため、水素吸蔵合金の活性化が専用チャンバーを用いることなく装置の設置後に直接行うことができる利点がある。

また、冷暖房・冷凍機では、装置を簡略化することができる。

また、水素吸蔵合金によるため機構が簡単で、騒音もなく、熱源には、無尽蔵な太陽熱や地熱のほか、工場の排熱、ごみや燃料の燃焼排熱等が利用でき熱の有効利用が促進でき環境保全にもよいという利点がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【第1図】

本発明の一実施例の見取り図であって、水素吸蔵合金ユニットを示している。

## 【第2図】

本発明の一実施例であって、水素吸蔵合金パイプ内のゴム化水素吸蔵合金の装着方法を示している。

【第3図】

本発明のヒートポンプの概念図であって、外部水素吸蔵合金ユニットとの水素移送行程を示している。

【第4図】

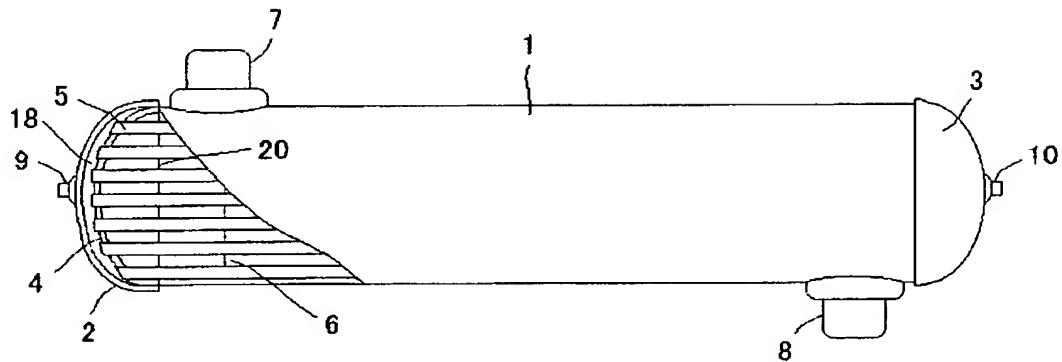
本発明のヒートポンプの概念図であって、水素吸蔵合金ユニット間に設けられるポンプ類の系統を示している。

【符号の説明】

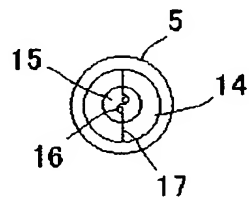
- 1、シリンダー
- 2、3 外蓋
- 4 内蓋
- 5 水素吸蔵合金パイプ
- 6 パイプ端
- 7、8 熱媒体ノズル
- 9、10 水素ノズル
- 14 ゴム化水素吸蔵合金
- 15 パウンド材
- 16 水素流通穴
- 32 蓄熱器
- 34 冷凍庫
- 60 コンプレッサー
- 50、53 一方向弁
- 51、52、54、55 切替弁

【書類名】 図面

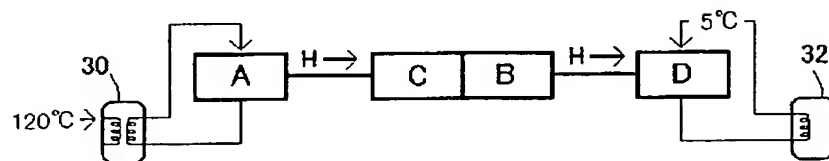
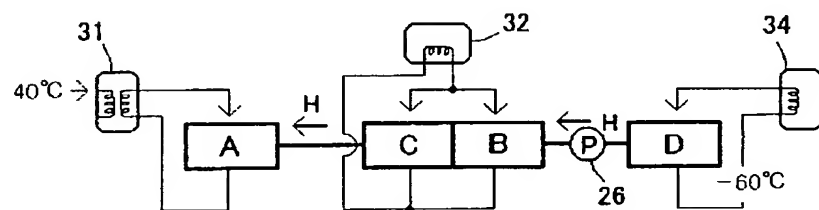
【第 1 図】



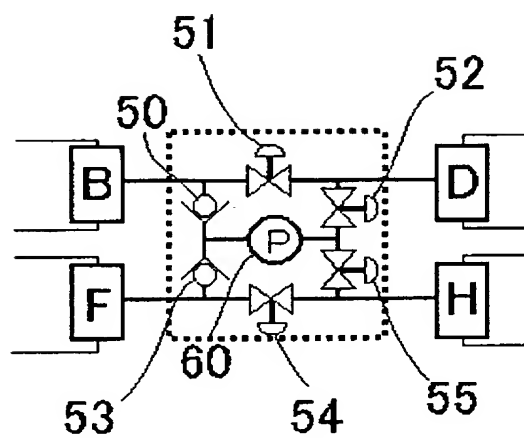
【第 2 図】



【第 3 図】



【第 4 図】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 本発明は、水素吸蔵合金の水素化反応と水素放出反応とのストローク時間を短縮する技術の電気変換装置および冷房・冷凍装置を目的とする。

【構成】 二重の球面状の内蓋には、ゴム化水素吸蔵合金を装着した水素吸蔵合金パイプの複数を貫通して備え、前記二重の球面状の外蓋に水素ノズルを設けて、前記二重の球面状の蓋を、左右の外周面に熱媒体ノズルを設けたシリンダーの内部に水素吸蔵合金パイプを差し込み、シリンダーの両端に取り付けて構成されることを特徴とする水素吸蔵合金ユニット。

【選択図】 第1図

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 0 6 2 3 9
受付番号	1 0 2 0 1 0 9 0 0 8 6
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2 1 3 2
作成日	平成 1 4 年 8 月 1 6 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【特許出願人】	申請人
【識別番号】	000126137
【住所又は居所】	東京都新宿区北新宿 1 丁目 1 番 1 6 号
【氏名又は名称】	株式会社テクノバンク

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 0 6 2 3 9

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

$$[0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 2 \ 6 \ 1 \ 3 \ 7]$$

1. 变更年月日

1998年 4月 7日

[変更理由]

名称变更

住所

東京都練馬区下石神井 4-14-10

氏 名

株式会社テクノバンク

## 2. 变更年月日

1999年 2月23日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都新宿区北新宿1丁目1番16号

氏 名

株式会社テクノバンク